

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Yoon-Yong KIM et al.

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: August 5, 2003

Examiner:

For: TIME DIVISION MULTI-CYCLE COOLING APPARATUS AND METHOD FOR
CONTROLLING THE SAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-76636 filed December 4, 2002,


2003-8174 filed February 10, 2003, and 2003-17221 filed April 19, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STANIS & HALSEY LLP

Date: August 5, 2003

By: 
Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0076636
Application Number PATENT-2002-0076636

출원년월일 : 2002년 12월 04일
Date of Application DEC 04, 2002

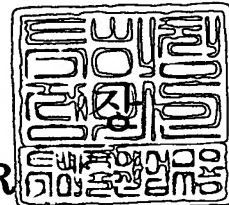
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 12 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020020076636

출력 일자: 2002/12/26

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.12.04
【발명의 명칭】	냉각 장치 및 그 제어 방법
【발명의 영문명칭】	COOLING APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	서상욱
【대리인코드】	9-1998-000259-4
【포괄위임등록번호】	1999-014138-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	배학균
【성명의 영문표기】	BAE,Hak Gyun
【주민등록번호】	650924-1774518
【우편번호】	760-310
【주소】	경상북도 안동시 옥동 주공3아파트 302동 505호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤영
【성명의 영문표기】	KIM,Yoon Young
【주민등록번호】	660109-1932218
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지아파트 312동 1101호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김창년
【성명의 영문표기】	KIM,Chang Nyeun
【주민등록번호】	690517-1010916

【우편번호】 130-080

【주소】 서울특별시 동대문구 이문동 64번지 쌍용아파트 106동 303호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 서상
욱 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	9 면	9,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	38,000 원	

【요약서】**【요약】**

본 발명은 냉각 장치에 관한 것으로, 다양한 냉동 사이클의 구현을 통해 냉각 환경을 최적화하고 에너지 소비 효율을 개선하는데 그 목적이 있다. 이와 같은 목적의 본 발명에 따른 냉각 장치는 압축기와 응축기, 제 1 증발기, 제 2 증발기를 포함한다. 본 발명에 따른 냉각 장치에서는 제 1 및 제 2 증발기 모두에서 서로 다른 증발 온도를 얻기 위한 제 1 냉동 사이클이 형성되고, 또 제 2 증발기에서 단일의 증발 온도를 얻기 위한 제 2 냉동 사이클이 형성된다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

냉각 장치 및 그 제어 방법{COOLING APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 냉장고의 냉매 회로를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 측단면도.

도 3은 도 2에 나타난 냉장고의 냉매 회로를 나타낸 도면.

도 4는 도 2에 나타난 냉장고의 제어부(402)를 중심으로 하는 제어 계통의 블록도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 제상 및 고습 운전 방법을 나타낸 타이밍차트들.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 냉각 장치의 제상 및 고습 운전 방법을 나타낸 타이밍차트들.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

202 : 압축기

204 : 제상 히터

206 : 냉장실 증발기

208 : 냉동실 증발기

210 : 냉장실

220 : 냉동실

302 : 응축기

304, 306, 308 : 모세관

310 : 3웨이 밸브

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 냉각 장치에 관한 것으로, 특히 두 개 이상의 냉각실을 구비하고, 각각의 냉각실이 독립적으로 냉각되는 냉각 장치에 관한 것이다.
- <18> 두 개 이상의 냉각실을 구비한 냉각 장치에서, 각각의 냉각실은 중간 격벽에 의해 구획되고 도어에 의해 개폐된다. 또 각각의 냉각실마다 냉기를 생성하여 불어넣기 위한 증발기와 팬이 설치되어 독립적으로 냉기가 공급되는데, 이를 독립 냉각 방식이라 한다.
- <19> 독립 냉각 방식이 적용되는 대표적인 예로는 냉동실과 냉장실을 구비한 냉장고를 들 수 있는데, 이와 같은 냉장고를 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 도 1은 종래의 냉장고의 냉매 회로를 나타낸 도면이다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 종래의 냉장고의 냉매 회로는 압축기(101)와 응축기(102), 모세관(104), 냉장실 증발기(105), 냉동실 증발기(107) 등이 냉매관을 통해 연결되어 폐회로를 구성한다. 모세관(104)은 냉매를 감압 팽창시켜 냉동실 증발기(107)에서 요구되는 증발 온도를 얻을 수 있도록 하는 장치이다. 응축기(102)와 냉장실 증발기(105), 냉동실 증발기(107)에는 각각 응축기 팬(103)을 구동하는 응축기 팬 모터(103a)와 냉장실 팬(106)을 구동하는 냉장실 팬 모터(106a), 냉동실 팬(107)을 구동하는 냉동실 팬 모터(107a)가 설치된다.

- <20> 이와 같은 냉장고에서 냉동실은 주로 냉동식품을 보관하기 위한 곳인데, 일반적으로 알려진 냉동실의 적정 온도는 약 -16°C 정도이다. 냉장실은 냉동이 요구되지 않는 일반적인 음식물을 신선하게 장기간 보관하기 위한 곳으로서 약 3°C 정도가 적절한 것으로 알려져 있다.
- <21> 이처럼 냉장실과 냉동실의 적정 온도가 서로 다름에도 불구하고, 도 1의 냉장고에서는 냉장실 증발기(105)의 증발 온도가 냉동실 증발기(107)의 증발 온도와 동일하기 때문에 냉장실과 냉동실 각각에 공급되는 냉기의 온도는 동일하다. 따라서 냉장실 팬(106)을 간헐적으로 가동하여 필요시마다 냉기를 불어넣음으로써 냉장실 내부의 온도를 목표 온도 범위 내에서 유지시킨다.
- <22> 냉장실 팬(106)이 간헐적으로 가동되기 때문에 냉장실 팬(106)이 가동하지 않는 동안에는 과냉으로 인하여 냉장실 증발기(105)의 표면에 성에(frost)가 형성된다. 냉장실 증발기(105)의 표면에 성에가 형성될수록 냉장실 증발기(107)에서의 증발 효율이 떨어져서 결국 냉장실의 냉각 효율이 낮아진다. 또한 냉동실 증발기(107)에서 요구하는 증발 온도를 고려하여 냉매를 압축해야 하기 때문에 압축기(101)의 부하가 증가하여 에너지 소비 효율이 낮아진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <23> 본 발명에 따른 냉각 장치는 다양한 냉동 사이클의 구현을 통해 냉각 환경을 최적화하고 에너지 소비 효율을 개선하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <24> 이와 같은 목적의 본 발명에 따른 냉각 장치는 압축기와 응축기, 제 1 증발기, 제 2 증발기를 포함한다. 본 발명에 따른 냉각 장치에서는 제 1 및 제 2 증발기 모두에서 서로 다른 증발 온도를 얻기 위한 제 1 냉동 사이클이 형성되고, 또 제 2 증발기에서 단일의 증발 온도를 얻기 위한 제 2 냉동 사이클이 형성된다.
- <25> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 냉장고는 냉장실과 냉동실, 압축기, 응축기, 냉장실 증발기, 냉동실 증발기를 포함한다. 이와 같은 본 발명에 따른 냉장고에는 냉장실 증발기 및 냉동실 증발기 모두에서 서로 다른 증발 온도를 얻기 위한 제 1 냉동 사이클이 형성되고, 또 냉동실 증발기에서 단일의 증발 온도를 얻기 위한 제 2 냉동 사이클이 형성된다.
- <26> 상술한 목적을 달성하도록 제 1 및 제 2 냉각실과, 제 1 및 제 2 냉각실 각각을 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 증발기, 제 1 증발기 표면의 성애를 녹이기 위한 제상 히터를 포함하는 본 발명에 따른 냉각 장치의 제어 방법은 다음과 같다. 미리 설정된 시간 동안 제 1 및 제 2 냉각실을 모두 냉각한다. 설정 시간이 경과하면 제 1 냉각실의 냉각을 중지하고 제상 히터를 가동하여 제 1 증발기 표면의 성애를 제거한다.
- <27> 상술한 목적을 달성하도록 제 1 및 제 2 냉각실과, 제 1 및 제 2 냉각실 각각을 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 증발기, 제 1 증발기 표면의 성애를 녹이기 위한 제상 히터, 증발기에서 냉매가 증발할 때 발생하는 냉기를 냉각실 내부로 불어넣기 위한 송풍 장치를 구비한 본 발명에 따른 냉각 장치의 제어 방법은 다음과 같다. 미리 설정된 시간 동안 제 1 및 제 2 냉각실을 모두 냉각한다. 설정 시간이 경과하면 제 1 냉각실의 냉각을 중지하고 제 2 냉각실을 단독 냉각한다. 제 2 냉각실을 단독 냉각할 때 제상 히터를 가동하여

제 1 증발기 표면의 성애를 제거한다. 제 2 냉각실의 단독 냉각이 완료되면 송풍 장치를 가동하여 제 1 증발기 표면의 성애를 추가로 제거한다.

<28> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 냉각 장치는 압축기 및 응축기를 포함한다. 응축기의 출구와 압축기의 흡입구 사이에는 제 1 팽창 장치와 제 1 증발기, 제 2 팽창 장치, 제 2 증발기가 냉매관을 통해 직렬 연결되어 이루어지는 제 1 냉동 사이클이 형성된다. 응축기의 출구와 압축기의 흡입구 사이에는 제 3 팽창 장치와 제 2 증발기가 직렬 연결되어 이루어지는 제 2 냉동 사이클이 형성된다. 유로 전환 장치는 응축기의 출구에 설치되어 제 1 냉동 사이클과 제 2 냉동 사이클 가운데 하나로 냉매의 유로를 전환한다. 제어부는 제 1 및 제 2 증발기에서 각각 다른 증발 온도를 획득하고 제 2 증발기만을 이용한 단독 냉각 운전이 가능하도록 유로 전환 장치를 제어한다.

<29> 본 발명에 따른 냉각 장치의 바람직한 실시예를 도 2 내지 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 먼저 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 측단면도이다. 도 2에 나타난 바와 같이, 냉장실(210)의 안쪽에는 냉장실 증발기(206)와 냉장실 팬 모터(206a), 냉장실 팬(206b)이 설치된다. 또 냉동실(220)의 안쪽에는 냉동실 증발기(208)와 냉동실 팬 모터(208a), 냉동실 팬(208b), 제상 히터(204)가 설치된다. 제상 히터(204)는 냉장실 증발기(206)의 표면에 형성된 성애를 제거하기 위한 것이다. 냉장실 증발기(206)에서 발생하는 냉기는 냉장실 팬(206b)에 의해 냉장실(210) 내부로 송풍된다. 냉동실 증발기(208)에서 발생하는 냉기도 냉동실 팬(208b)에 의해 냉동실(220) 내부로 송풍된다. 이와 함께 냉장실 증발기(206)의 입구 측과 냉동실 증발기(208)의 입구 측에는 냉매를 감압 팽창시키기 위한 팽창 장치들(미도시)이 설치되고, 압축기(202)의 출구 측에는 응축기(미도시)가 더 설치된다.

<30> 도 3은 도 2에 나타낸 냉장고의 냉매 회로를 나타낸 도면이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 압축기(202)와 응축기(302), 제 1 모세관(304), 냉장실 증발기(206), 제 2 모세관(306), 냉동실 증발기(208)가 냉매관을 통해 연결됨으로써 하나의 폐루프 냉동 사이클이 형성된다. 또 응축기(302)를 통과한 냉매가 제 3 모세관(308)에 의해 감압 팽창되어 냉동실 증발기(308)에 유입되도록 응축기(302)와 냉동실 증발기(208) 사이에 또 하나의 폐루프 냉동 사이클이 형성된다. 병렬 연결되는 두 냉동 사이클 사이의 냉매 유로 전환은 응축기(302)의 출력 측에 설치되는 3웨이 밸브(310)를 통해 이루어진다. 이와 함께 응축기 팬(302b)을 구동하는 응축기 팬 모터(302a)와 냉장실 팬(206b)을 구동하는 냉장실 팬 모터(206a), 냉동실 팬(208b)을 구동하는 냉동실 팬 모터(208a)가 더 설치된다.

<31> 도 3에서, 제 1 모세관(304)은 응축기(302)를 통과한 냉매가 냉장실 증발기(206)에서 쉽게 증발할 수 있도록 냉매를 감압 팽창시켜 저압으로 만든다. 제 1 모세관(304)에서 감압된 냉매의 압력이 너무 낮으면 냉장실 증발기(206)의 증발 온도가 지나치게 낮아지기 때문에 냉장실(210)의 온도가 필요 이상으로 낮아질 뿐만 아니라 과냉에 의해 냉장실 증발기(206)의 표면에 성애가 형성된다. 따라서 냉장실 증발기(206)에서 요구되는 증발 온도를 얻을 수 있는 감압이 이루어지도록 제 1 모세관(304)의 직경과 길이를 결정한다.

<32> 제 2 모세관(308)은 냉장실 증발기(206)를 통과한 냉매의 압력을 한번 더 감압 팽창시켜 냉동실 증발기(208)에서 요구되는 증발 온도를 얻을 수 있도록 한다. 따라서 냉동실 증발기(208)에서 요구되는 증발 온도를 얻을 수 있는 정도의 감압이 이루어지도록 제 2 모세관(308)의 직경과 길이를 결정한다.

<33> 제 3 모세관(308)은 응축기(302)를 통과한 냉매를 감압 팽창시켜 냉동실 증발기(208)에서 쉽게 증발할 수 있도록 한다. 제 1 모세관(304)에서 일차 감압된 냉매가 제 2

모세관(306)에 의해 이차 감압되는 것과 달리, 제 3 모세관(308)은 응축기(302)를 통과한 냉매를 곧바로 냉동실 증발기(208)에서 요구되는 증발 온도를 얻을 수 있도록 감압 팽창시킨다.

<34> 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고는 마이컴 등의 제어부에 의해 각각의 구성 요소들이 제어됨으로써 다양한 냉각 모드를 제공한다. 도 4는 도 2에 나타난 냉장고의 제어부(402)를 중심으로 하는 제어 계통의 블록도이다. 도 4에 나타난 바와 같이, 제어부(402)의 입력 포트에는 키 입력부(404)와 냉동실 온도 감지부(406), 냉장실 온도 감지부(408), 냉장실 증발기 온도 감지부(422)가 연결된다. 키 입력부(404)에는 다수의 기능이 구비되는데, 이 기능 키들은 냉각 모드 설정이나 희망 온도 설정과 같은 냉장고의 운전 조건 설정과 관련된 것이다. 냉동실 온도 감지부(406) 및 냉장실 온도 감지부(408)는 각각 냉동실(220)과 냉장실(210)의 고내 온도를 감지하여 제어부(402)로 전송한다. 냉장실 증발기 온도 감지부(422)는 냉장실 증발기(206)의 증발 온도를 감지하여 제어부(402)로 전송한다.

<35> 제어부(402)의 출력 포트에는 압축기 구동부(412)와 냉동실 팬 모터 구동부(414), 냉장실 팬 모터 구동부(416), 3웨이 밸브 구동부(418), 제상 히터 구동부(420)가 연결되며, 각각 압축기(202)와 냉동실 팬 모터(208a), 냉장실 팬 모터(206a), 3웨이 밸브(310), 제상 히터(204)를 구동한다. 또한 제어부(402)의 출력 포트에는 표시부(410)가 연결되는데, 이 표시부(410)를 통해 냉각 장치의 동작 상태나 각종 설정 값, 온도 등이 표시된다.

<36> 제어부(402)는 다양한 냉각 모드를 구현하기 위해 3웨이 밸브(310)를 제어하여 도 3에 나타난 두 개의 냉동 사이클 가운데 하나를 통해 냉매를 순환시킨다. 본 발명의 실시예

에 따른 냉장고에서 실시 가능한 냉각 모드 가운데 대표적인 것을 들면, 냉장실 냉각 모드와 냉동실 냉각 모드를 들 수 있다. 냉장실 냉각 모드는 냉장실(210)과 냉동실(220)을 모두 냉각하는 동작 모드이고, 냉동실 냉각 모드는 냉동실(220)만을 단독 냉각하는 동작 모드이다.

<37> 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서, 제어부(402)는 냉장실 냉각 모드를 실시하기 위해 3웨이 밸브(310)의 제 1 밸브(310a)를 개방한다(제 2 밸브(310b)는 폐쇄). 3웨이 밸브의 제 1 밸브(310a)가 개방되면 응축기(302)를 통과한 냉매가 제 1 모세관(304)에서 감압 팽창된 후 냉장실 증발기(206)에서 증발된다. 냉장실 증발기(206)를 통과한 냉매는 제 2 모세관(306)을 지나면서 다시 한번 감압 팽창된 후 냉동실 증발기(208)에서 증발된다. 이처럼 냉매가 제 1 및 제 2 모세관(304, 306)에 의해 단계적으로 감압 팽창됨으로써 냉동실 증발기(208)의 증발 온도보다 높은 냉장실 증발기(206)의 증발 온도를 얻을 수 있다. 이처럼 냉장실 증발기(206)와 냉동실 증발기(208) 각각에서 요구되는 적절한 증발 온도를 얻음으로써 냉동실 증발기(208)의 증발 온도를 기준으로 냉장실 증발기(206)의 증발 온도를 운용할 때 발생할 수 있는 냉장실(210)의 과냉을 막고 또 냉장실 증발기(206) 표면의 성에 형성을 줄일 수 있다.

<38> 제어부(402)는 또 다른 냉각 모드인 냉동실 냉각 모드를 실시하기 위해 3웨이 밸브(310)의 제 2 밸브(310b)를 개방한다(제 1 밸브(310a)는 폐쇄). 3웨이 밸브(310)의 제 2 밸브(310b)가 개방되면 응축기(302)를 통과한 냉매가 제 3 모세관(308)에서 감압 팽창된 후 냉동실 증발기(208)에서 증발된다. 냉동실 냉각 모드에서, 냉장실 증발기(206)에는 냉매가 유입되지 않기 때문에 냉장실(210)은 냉각되지 않는다.

- <39> 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 냉장실 냉각 모드에서 냉장실 증발기(206)의 표면에 형성되는 성에의 양이 감소하더라도 냉장고를 장시간 운전하면 성에가 누적될 수 있기 때문에 추가적인 제상 작업을 통해 냉장실 증발기(206) 표면의 성에를 더욱 줄일 수 있다.
- <40> 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서, 냉장실 증발기 표면의 성에를 제거하기 위한 제상 및 고습 운전 방법은 다음과 같다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 제상 및 고습 운전 방법을 나타낸 타이밍차트들이다. 도 5의 t1은 냉장실 냉각 모드 구간이다. 구간 t1에서 제어부(402)는 압축기(202)와 냉동실 팬(208b), 냉장실 팬(206b)이 모두 동작하고 3웨이 밸브(310)의 제 1 밸브(310a)가 개방되며 제 2 밸브(310b)는 폐쇄된다. 따라서 구간 t1에서는 냉장실(210)과 냉동실(220)이 모두 냉각되고, 제상 히터(204)는 동작하지 않는다.
- <41> 도 5의 t2는 냉동실 냉각 모드 구간이다. 구간 t2에서 제어부(402)는 압축기(202)와 냉동실 팬(208b)을 계속 동작시키면서, 3웨이 밸브(310)의 제 1 밸브(310a)를 폐쇄하고 제 2 밸브(310b)를 개방하여 냉장실 냉각 모드를 냉동실 냉각 모드로 전환한다. 이와 같이 냉동실(220)이 단독으로 냉각되는 구간 t2에서, 제어부(402)는 미리 설정된 시간(t3) 동안 냉장실 팬(206b)을 오프시키고 제상 히터(204)를 가동하여 냉장실 증발기(206)의 표면에 형성되어 있는 성에를 녹인다. 이 때 제어부(402)는 제상 히터(204)의 가열 온도를 냉장실(210)의 설정 온도보다 높지 않도록 제한하여 제상 히터(204)에서 발생하는 열에 의해 냉장실(210)의 고내 온도가 설정 온도 이상으로 상승하는 것을 막는다. 제상 히터(204)의 가동 시간 t3가 경과하면 제어부(402)는 제상 히터(204)의 가동을 중지시키고

냉장실 팬(206)을 가동시켜 성에 제거 과정에서 성에가 녹아 발생한 습기를 냉장실(210) 내부로 공급한다.

<42> 구간 t2가 완료된 후 구간 t4에서 제어부(402)는 압축기(202)와 냉동실 팬(208b)을 정지시킨다. 이때 제어부(402)는 냉장실 팬(206b)을 계속 가동시켜 냉장실 증발기(206) 표면에 형성되어 있는 성에가 냉장실 팬(206b)에 의해 발생하는 기류에 의해 자연적으로 제거될 수 있도록 한다. 구간 t4에서, 압축기(202)의 가동이 중지됨과 동시에 3웨이 밸브(310)의 제 2 밸브(310b)가 일시적으로 폐쇄되었다가 다시 개방된다. 이처럼 3웨이 밸브(310)의 제 1 및 제 2 밸브(310a, 310b)를 모두 개방함으로써 도 3의 냉동 사이클 전체에 걸쳐 냉매의 압력 평형이 이루어진다. 이와 같은 t1~t4 구간이 반복되면서 냉장실(210) 및 냉동실(220)의 냉각이 이루어져 목표 온도에 도달한다.

<43> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 냉각 장치의 제상 및 고습 운전 방법을 나타낸 타이밍차트들이다. 도 6에서, 냉장실 팬(206b)의 구동 구간은 냉장실(210)과 냉동실(220)을 모두 냉각하는 냉장실 냉각 모드 구간(t1)과 압축기(202)의 운전이 정지된 직후의 일정 구간(t5)이다.

<44> 본 발명에 따른 냉각 장치에서, 냉장실 냉각 모드(t1)와 냉동실 냉각 모드(t2)가 모두 완료되면 제어부(402)는 압축기(202)의 운전을 정지시키고, 동시에 냉매 사이클 내의 냉매의 압력이 평형(equalization)을 이루도록 3웨이 밸브(310)의 제 1 및 제 2 밸브(310a, 310b)를 모두 개방한다. 이 경우 제어부(402)는 제 1 밸브(310a)와 제 2 밸브(310b)의 개방 시점 사이에 약간의 시차를 두는데, 이는 냉매 사이클의 냉매의 압력이 빠르게 평형을 이루도록 하기 위한 것이다. 즉, 압축기(202)의 운전이 정지될 때까지 제

2 밸브(310b)는 개방되어 있는데, 이처럼 제 2 밸브(310b)가 개방되어 있는 상태에서 제 1 밸브(310a)를 개방하는 것보다 제 2 밸브(310b)를 일시적으로 닫고 제 1 밸브(310a)를 개방하여 냉매의 압력이 제 1 밸브(310a)를 통해 냉장실 증발기(206)를 경유하는 냉매 사이클로 더 많이 분배되도록 한 다음 제 2 밸브(310b)를 다시 개방하면 전체 냉매 사이클의 압력 평형이 보다 빠르게 이루어진다.

<45> 이처럼, 압축기(202)의 운전이 정지된 직후부터 제 2 밸브(310b)가 개방될 때까지 제 1 밸브(310a)만이 개방되기 때문에 응축기(302)를 통과한 냉매가 압축기(202)의 정지 이후에도 얼마 동안 냉장실 증발기(206)로 유입되어 증발된다. 이와 같은 압축기(202) 정지 이후에 이루어지는 냉장실 증발기(206)에서의 냉매의 증발에 의해 냉장실 증발기(206) 표면에 성애가 형성될 수 있기 때문에 압축기(202) 운전 정지 직후 일정 시간(t_5) 동안 냉장실 팬(206b)을 구동하여 냉장실 증발기(206) 표면의 성애를 자연스럽게 제거하면서 이 때 발생하는 습기를 냉장실(210) 내로 공급하여 냉장실(210)의 습도를 높일 수 있다.

<46> 제어부(402)가 압축기(202) 운전 정지 직후에 실시되는 냉장실 팬(206b) 구동 시간 t_5 는 3웨이 밸브(310)의 제 1 밸브(310a)와 제 2 밸브(310a, 310b)의 개방 시점 사이의 시간과 동일하게 설정하거나, 냉장실 증발기(206)의 증발 온도와 냉장실(210)의 고내 온도의 차를 통해 결정할 수 있다. 냉장실 증발기(206) 내에서 냉매가 증발할 때 냉장실 증발기(206)의 외부 공기와 열 교환이 이루어지는데, 냉장실(210)의 고내 온도와 냉장실 증발기(206)의 증발 온도의 차가 클수록 열 교환량이 증가한다. 이는 곧 냉장실(210)의 고내 온도와 냉장실 증발기(206)의 증발 온도의 차가 작을수록 냉장실(210)의 냉각 정도가 감소하는 것을 의미하는데, 이 온도차가 일정 범위 내의 값을 가질 때, 예를 들면 냉장실(210)의 고내 온도와 냉장실 증발기(206)의 증발 온도의 차가 약 5°C 이하일 때에는

실질적인 냉각 효과가 없는 것으로 볼 수 있다. 일반적인 냉장실의 적정 온도는 약 3℃ 내외이므로 냉장실 팬(206b)의 적절한 정지 시점은 냉장실 증발기(206)의 증발 온도가 상승하여 약 -2℃를 초과할 때이다.

<47> 또한, 제품 개발 단계에서 냉장실(210) 고내 온도와 냉장실 증발기(206)의 증발 온도의 변화 데이터를 실험을 통해 획득하고, 그 데이터를 분석하여 압축기(202)의 운전 정지 직후부터 냉각 효과가 거의 0으로 되는 시점까지의 평균 시간을 산출하여 이 평균 시간을 기준으로 하여 냉장실 팬(206b)의 정지 시점을 결정할 수도 있다. 이 경우 냉장실 증발기(206)의 증발 온도를 감지하기 위한 온도 감지 장치가 필요치 않아 조립 공정 수를 줄일 수 있고 생산 원가를 절감할 수 있다. 나아가, 도 6에 나타낸 본 발명에 따른 제상 및 고습 운전 방법에서는 제상 히터(204) 및 냉장실 팬(206b)에 의한 제상(t_4 , t_5)을 통해 냉장실 증발기(206)의 제상 및 냉장실(210)의 고습 효과를 더욱 높일 수 있다.

<48> 이와 같은 본 발명에 따른 냉각 장치 및 그 제어 방법은 두 개 이상의 냉각실을 구비한 냉각 장치 또는 복수의 실내기를 구비한 공기조화기 시스템 등과 같이 다수의 증발기를 구비한 냉각 장치에는 모두 적용할 수 있다.

【발명의 효과】

<49> 본 발명에 따른 냉각 장치 및 그 제어 방법을 통해 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

먼저 냉장고의 경우에는 냉장실과 냉동실을 독립된 증발 온도를 통해 냉각하거나 냉동실만을 단독을 냉각함으로써 냉장실과 냉동실 각각에 맞는 적절한 냉각 온도를 얻을 수 있고, 또 냉장실의 과냉을 억제할 수 있다. 냉동실만을 단독을 냉각하는 동작 모드에서 냉장실 팬과 제상 히터를 가동하여 냉장실 증발기의 제상

을 수행하고, 제상 과정에서 발생하는 습기를 냉장실 내에 붙여넣어 냉장실의 습도를 높일 수 있다. 더 나아가, 압축기의 운전 정지 직후 일정시간 동안 냉장실 팬을 구동하여 냉장실 증발기 표면의 성에를 제거함으로써 압축기 정지 직후 냉장실 증발기에서의 냉매 증발로 인하여 발생하는 성에 형성 문제를 해결할 수 있다. 더 나아가, 복수의 실내기를 구비한 공기조화기 시스템의 경우에는 서로 다른 냉방 능력이 요구되는 실내기마다 독립적인 증발 온도를 부여함으로써 효율적인 공기조화를 이룰 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

압축기, 응축기, 제 1 증발기, 제 2 증발기와;

상기 제 1 및 제 2 증발기 모두에서 서로 다른 증발 온도를 얻기 위한 제 1 냉동 사이클과;

상기 제 2 증발기에서 단일의 증발 온도를 얻기 위한 제 2 냉동 사이클을 포함하는 냉각 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 냉동 사이클에서 상기 제 1 증발기의 증발 온도가 상기 제 2 증발기의 증발 온도보다 높은 냉각 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 응축기의 출구에 설치되어 상기 제 1 냉동 사이클과 상기 제 2 냉동 사이클 가운데 하나로 냉매의 유로를 전환하는 유로 전환 장치를 더 포함하는 냉각 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 냉동 사이클은;

상기 응축기의 출구와 상기 압축기의 흡입구 사이에 제 1 팽창 장치와 상기 제 1 증발기, 제 2 팽창 장치, 상기 제 2 증발기가 냉매관을 통해 직렬 연결되어 이루어지는 냉각 장치.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 팽창 장치가 모세관인 냉각 장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 냉동 사이클은,

상기 응축기의 출구와 상기 압축기의 흡입구 사이에 제 3 팽창 장치와 상기 제 2 증발기가 냉매관을 통해 직렬 연결되어 이루어지는 냉각 장치.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 제 3 팽창 장치가 모세관인 냉각 장치.

【청구항 8】

냉장실과 냉동실을 구비하는 냉장고에 있어서,

압축기 , 응축기, 냉장실 증발기, 냉동실 증발기와;

상기 냉장실 증발기 및 냉동실 증발기 모두에서 서로 다른 증발 온도를 얻기 위한 제 1

냉동 사이클과;

상기 냉동실 증발기에서 단일의 증발 온도를 얻기 위한 제 2 냉동 사이클을 포함하는 냉장고.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 냉동 사이클에서 상기 냉장실 증발기의 증발 온도가 상기 냉동실 증발기의 증발 온도보다 높은 냉장고.

【청구항 10】

제 8 항에 있어서,

상기 응축기의 출구에 설치되어 상기 제 1 냉동 사이클과 상기 제 2 냉동 사이클 가운데 하나로 냉매의 유로를 전환하는 유로 전환 장치를 더 포함하는 냉장고.

【청구항 11】

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 냉동 사이클은,

상기 응축기의 출구와 상기 압축기의 흡입구 사이에 제 1 팽창 장치와 상기 냉장실 증발기, 제 2 팽창 장치, 상기 냉동실 증발기가 냉매관을 통해 직렬 연결되어 이루어지는 냉장고.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 팽창 장치가 모세관인 냉장고.

【청구항 13】

제 8 항에 있어서, 상기 제 2 냉동 사이클은,

상기 응축기의 출구와 상기 압축기의 흡입구 사이에 제 3 팽창 장치와 상기 냉동실 증발기가 냉매관을 통해 직렬 연결되어 이루어지는 냉장고.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,
상기 제 3 팽창 장치가 모세관인 냉장고.

【청구항 15】

제 1 및 제 2 냉각실과, 상기 제 1 및 제 2 냉각실 각각을 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 증발기, 상기 제 1 증발기 표면의 성에를 녹이기 위한 제상 히터를 구비한 냉각 장치의 제어 방법에 있어서,
미리 설정된 시간 동안 상기 제 1 및 제 2 냉각실을 모두 냉각하고;
상기 설정 시간이 경과하면 상기 제 1 냉각실의 냉각을 중지하고 상기 제상 히터를 가동하여 상기 제 1 증발기 표면의 성에를 제거하는 냉각 장치의 제어 방법.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서,
상기 제상 히터의 가열 온도가 상기 제 1 냉각실의 설정 온도를 초과하지 않도록 제어하는 것이 특징인 냉각 장치의 제어 방법.

【청구항 17】

제 15 항에 있어서,
상기 제 1 증발기에서 냉매가 증발할 때 발생하는 냉기를 상기 제 1 냉각실 내부로 불어넣기 위한 송풍 장치를 더 구비하고;
상기 제상 히터가 가동되는 동안 상기 송풍 장치에 의한 냉기 송풍을 중단하는 것이 특징인 냉각 장치의 제어 방법.

【청구항 18】

제 15 항에 있어서,

상기 제상 히터의 가동이 중지되면 상기 송풍 장치의 가동을 재개하여 상기 제상 히터에 의해 성애가 녹으면서 발생한 수분을 상기 제 1 냉각실로 불어넣는 것이 특징인 냉각 장치의 제어 방법.

【청구항 19】

제 1 및 제 2 냉각실과, 상기 제 1 및 제 2 냉각실 각각을 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 증발기, 상기 제 1 증발기 표면의 성애를 녹이기 위한 제상 히터와, 상기 증발기에서 냉매가 증발할 때 발생하는 냉기를 상기 냉각실 내부로 불어넣기 위한 송풍 장치를 구비한 냉각 장치의 제어 방법에 있어서,

미리 설정된 시간 동안 상기 제 1 및 제 2 냉각실을 모두 냉각하고;

상기 설정 시간이 경과하면 상기 제 1 냉각실의 냉각을 중지하고 상기 제 2 냉각실을 단독 냉각하며;

상기 제 2 냉각실을 단독 냉각할 때 상기 제상 히터를 가동하여 상기 제 1 증발기 표면의 성애를 제거하고;

상기 제 2 냉각실의 단독 냉각이 완료되면 상기 송풍 장치를 가동하여 상기 제 1 증발기 표면의 성애를 추가로 제거하는 것이 특징인 냉각 장치의 제어 방법.

【청구항 20】

제 19 항에 있어서,

상기 제상 히터의 가열 온도가 상기 제 1 냉각실의 설정 온도를 초과하지 않도록 제어하는 것이 특징인 냉각 장치의 제어 방법.

【청구항 21】

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 증발기의 증발 온도와 상기 제 1 냉각실의 설정 온도의 차가 미리 설정된 범위 내에 도달하면 상기 송풍 장치의 가동을 중지하는 것이 특징인 냉각 장치의 제어 방법.

【청구항 22】

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 증발기의 증발 온도와 상기 제 1 냉각실의 설정 온도의 차가 5℃ 이하일 때 상기 송풍 장치의 가동을 중지하는 것이 특징인 냉각 장치의 제어 방법.

【청구항 23】

압축기 및 응축기와;

상기 응축기의 출구와 상기 압축기의 흡입구 사이에 제 1 팽창 장치와 제 1 증발기, 제 2 팽창 장치, 제 2 증발기가 냉매관을 통해 직렬 연결되어 이루어지는 제 1 냉동 사이클과;

상기 응축기의 출구와 상기 압축기의 흡입구 사이에 제 3 팽창 장치와 상기 제 2 증발기가 직렬 연결되어 이루어지는 제 2 냉동 사이클과;

상기 응축기의 출구에 설치되어 상기 제 1 냉동 사이클과 상기 제 2 냉동 사이클 가운데 하나로 냉매의 유로를 전환하는 유로 전환 장치와;

상기 제 1 및 제 2 증발기에서 각각 다른 증발 온도를 획득하고 상기 제 2 증발기만을 이용한 단독 냉각 운전이 가능하도록 상기 유로 전환 장치를 제어하는 제어부를 포함하는 냉각 장치.

【청구항 24】

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 증발기에서 냉매가 증발할 때 발생하는 냉기를 상기 제 1 냉각실 내부로 불어넣기 위한 송풍 장치를 더 포함하고;

상기 제어부는 상기 제 1 증발기에서 냉매의 증발이 이루어지지 않을 때 상기 송풍 장치를 가동하여 상기 제 1 증발기 표면의 성에를 제거하고 상기 성에 제거 시 발생하는 수분이 상기 제 1 증발기에 의해 냉각되는 냉각실 내에 공급되도록 하는 것이 특징인 냉각 장치.

【청구항 25】

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 증발기의 증발 온도가 상기 제 2 증발기의 증발 온도보다 높은 냉각 장치.

【청구항 26】

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 증발기 표면의 성에를 녹여서 제거하기 위한 제상 히터를 더 포함하는 냉각 장치.

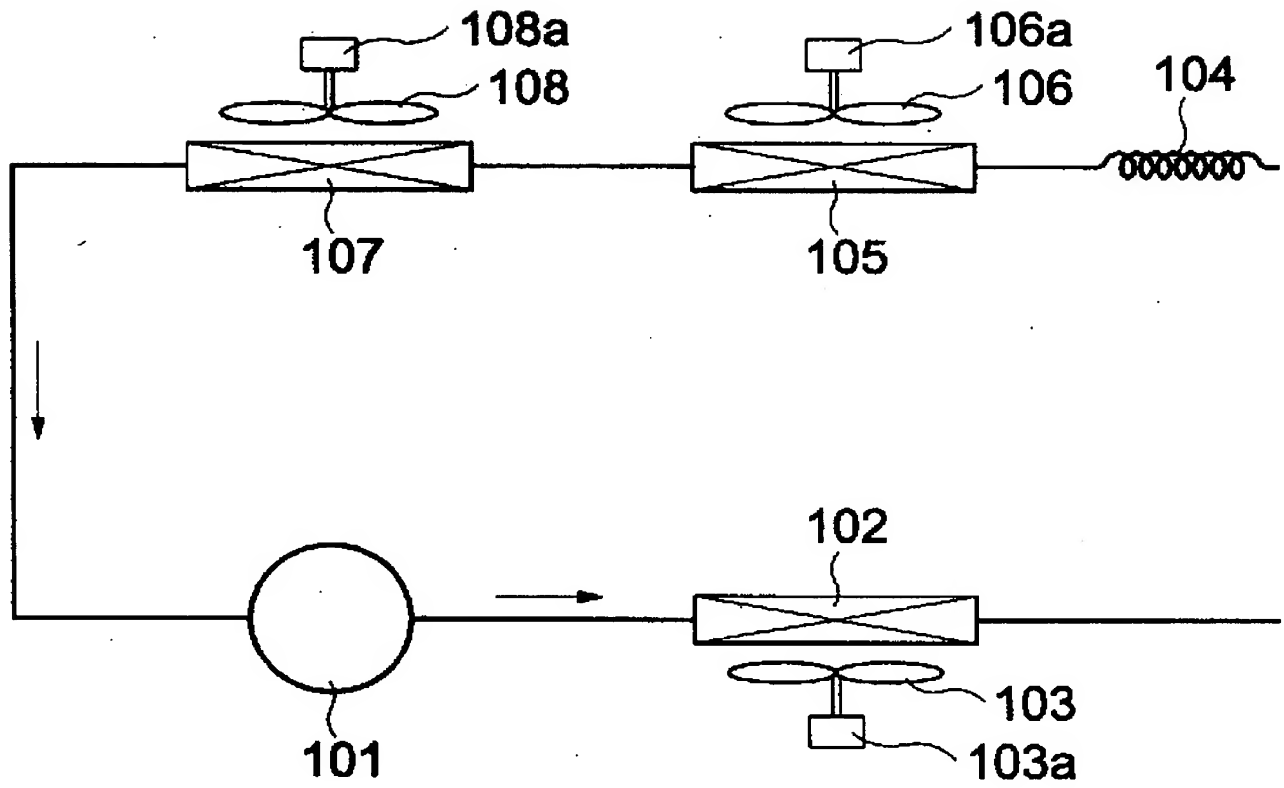
【청구항 27】

제 23 항에 있어서,

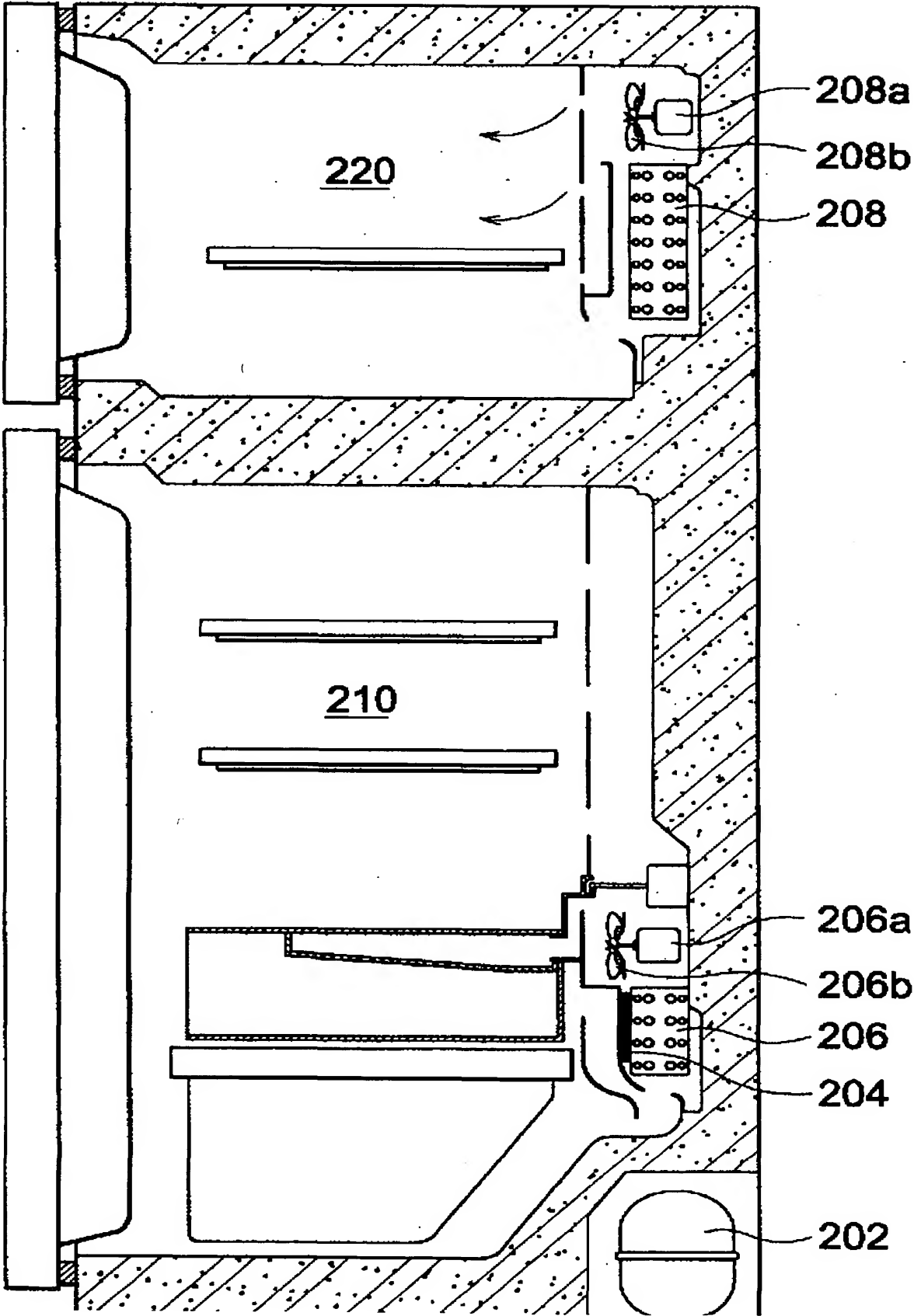
상기 제 1 증발기에서 발생하는 냉기를 상기 냉각실로 송풍하기 위한 송풍 장치를 더 포함하는 냉각 장치.

【도면】

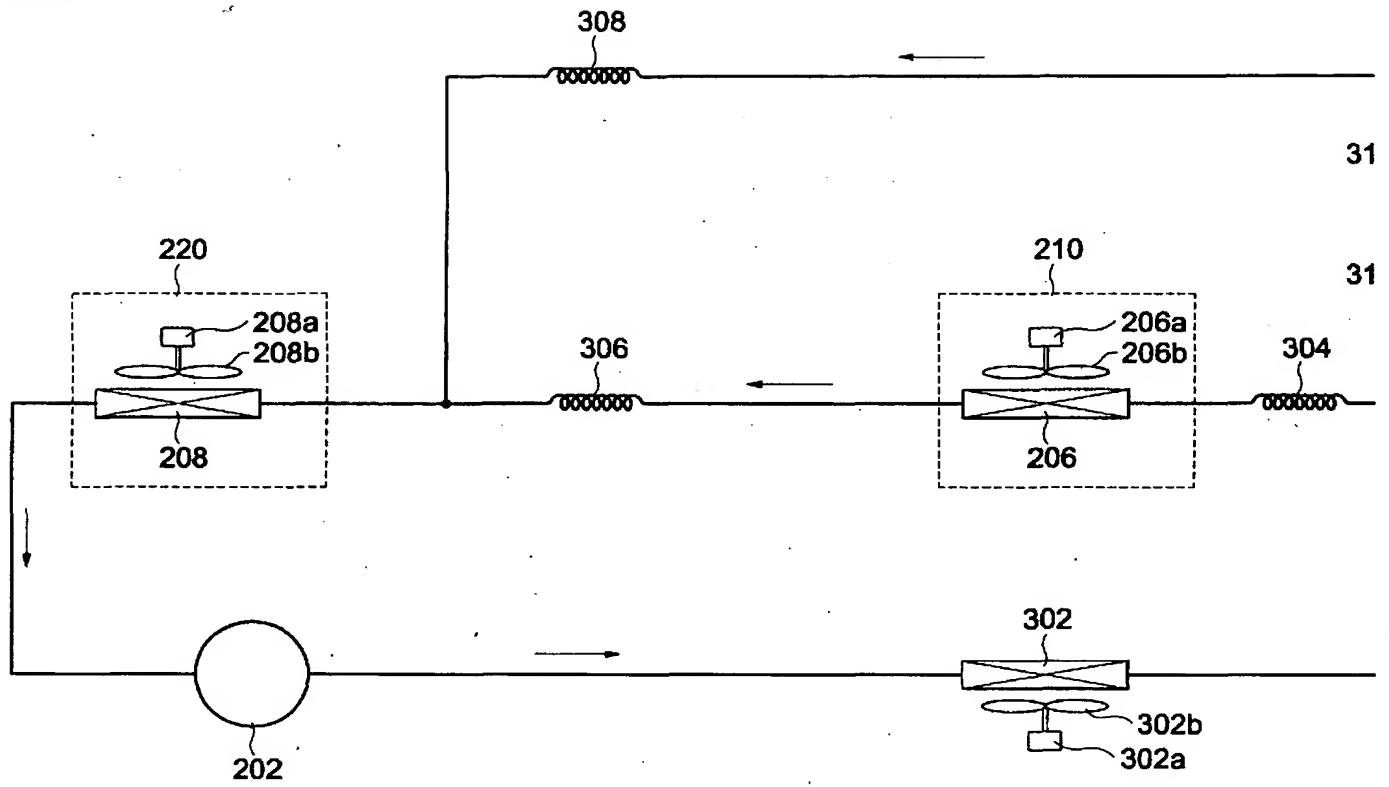
【도 1】



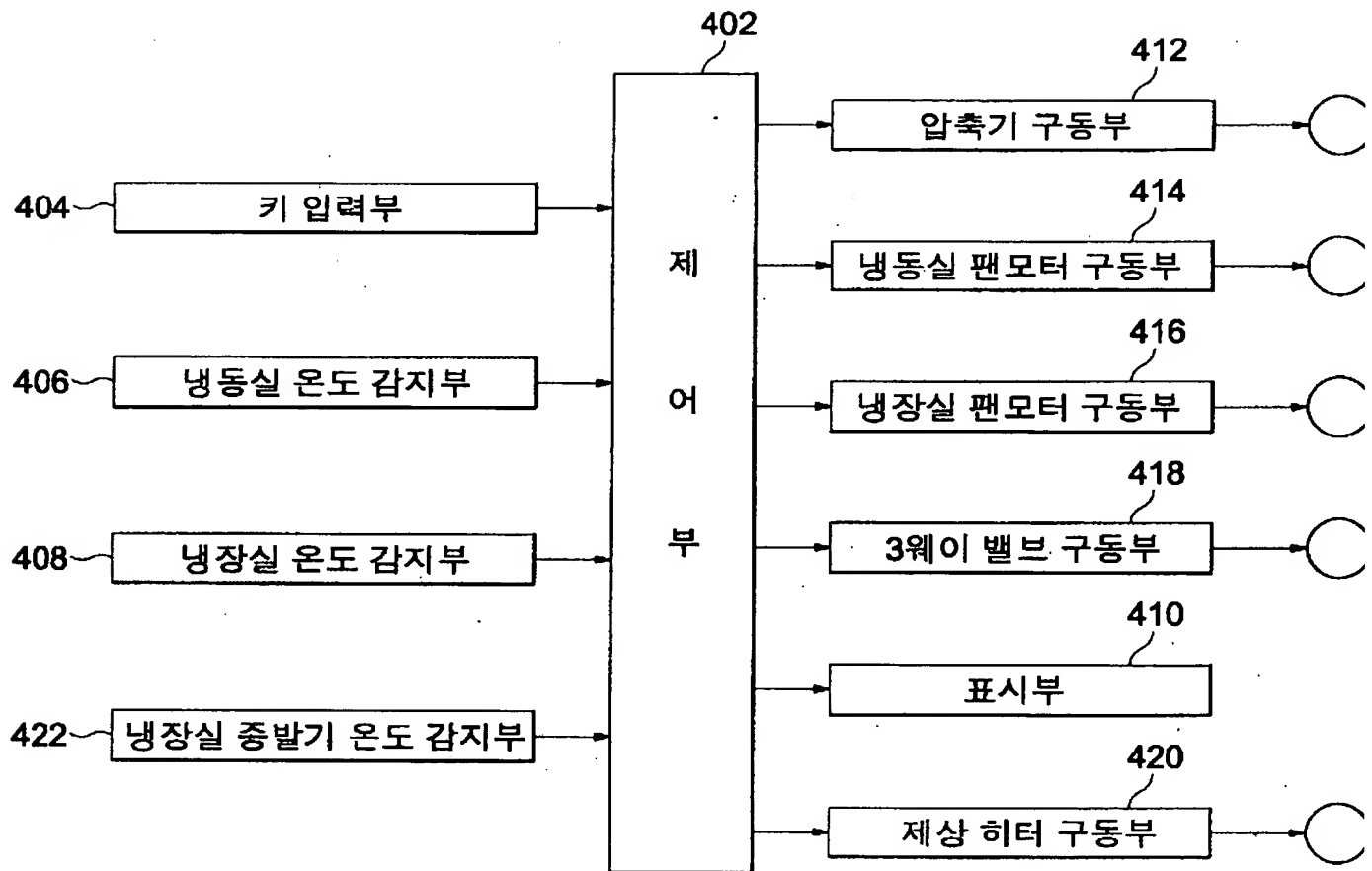
【도 2】



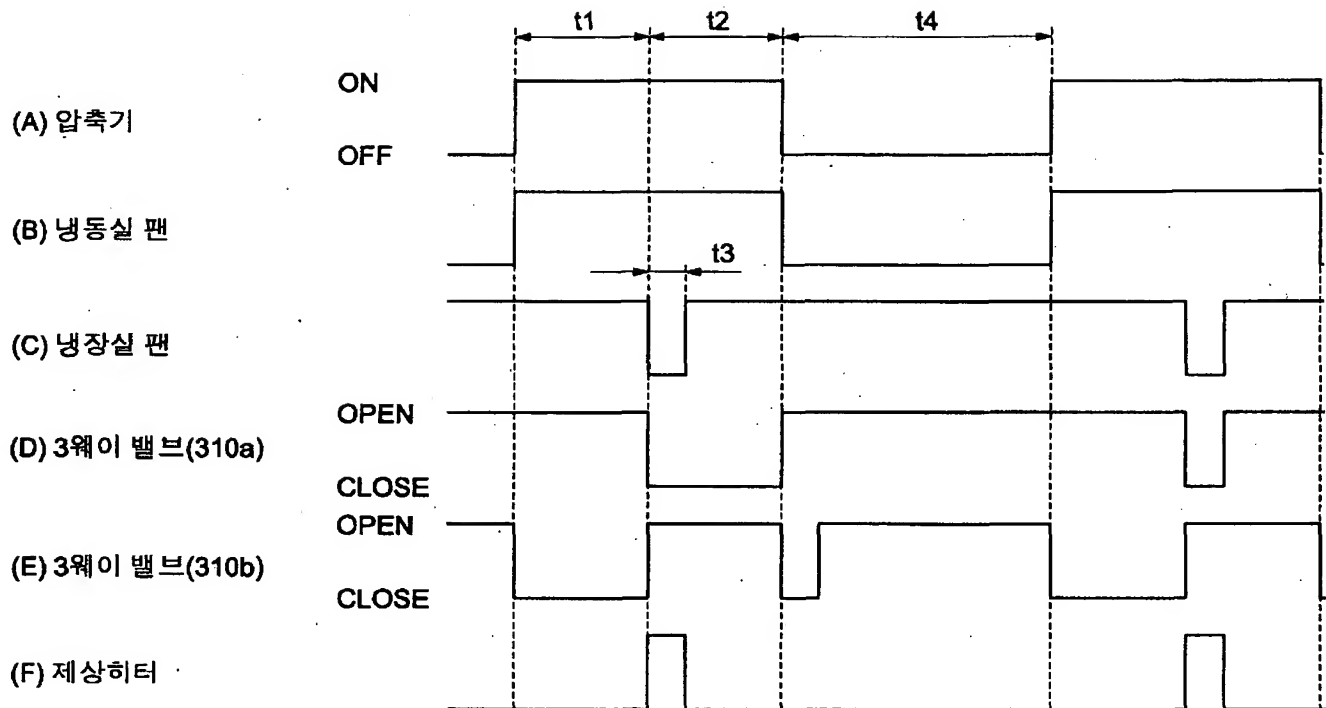
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

